

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-037088

(43)Date of publication of application : 06.02.2002

(51)Int.Cl.

B62D 1/19

(21)Application number : 2000-230170

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP  
KOYO SEIKO CO LTD

(22)Date of filing : 31.07.2000

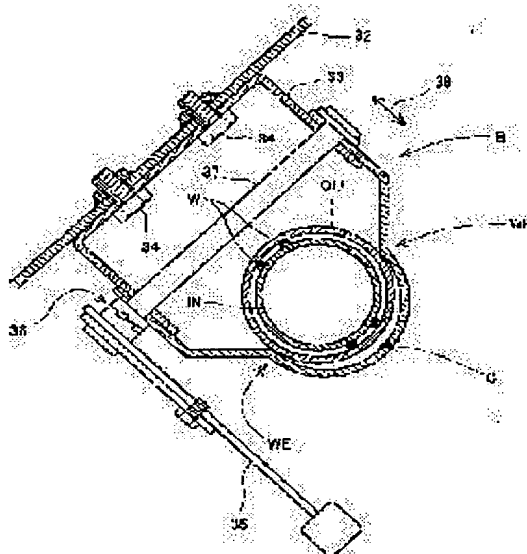
(72)Inventor : SHIOTANI SHIGEMI  
KISHIDA FUMIO  
TANO ATSUSHI

## (54) ENERGY ABSORBING TYPE STEERING GEAR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a steering gear restraining energy absorbing performance from being influenced by the dimensional tolerance of parts and the dispersion of a finish degree.

**SOLUTION:** This energy absorbing type steering gear has an inner tube IN an outer tube OU pressed into the inner tube, and a bracket B for mounting the outer tube to a vehicle body. A plurality of strip members W extending in an axial direction are interposed between the outer surface of the inner tube and the inner surface of the outer tube. The outer tube OU and the bracket B are fixed to each other in positions off the circumferential positions where the strip members W are interposed, and the outer surface of the outer tube and the bracket are separated in the circumferential positions where the strip members are interposed. Since the bracket B does not restrict the deformation of the outer tube OU, the dimensional tolerance of parts required to adjust the displacement start load of a steering tube into a desired range is ensured wide.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

05.11.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3744777

[Date of registration]

02.12.2005

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-37088

(P2002-37088A)

(43) 公開日 平成14年2月6日(2002.2.6)

(51) Int.Cl.

B 6 2 D 1/19

識別記号

F I

B 6 2 D 1/19

ターミナル(参考)

3 D 0 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-230170(P2000-230170)

(22) 出願日 平成12年7月31日(2000.7.31)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(71) 出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72) 発明者 塩谷 重美

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100091742

弁理士 小玉 秀男 (外1名)

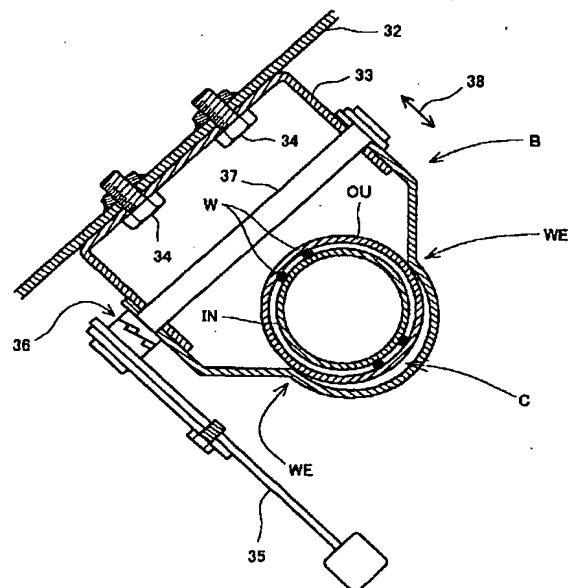
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エネルギー吸収式ステアリング装置

(57) 【要約】

【課題】 部品の寸法公差や仕上がり具合のばらつきがエネルギー吸収性能に影響しにくいステアリング装置を実現する。

【課題を解決するための手段】 この発明のエネルギー吸収式ステアリング装置は、インナーチューブ I N と、そのインナーチューブに圧入されたアウターチューブ O U と、そのアウターチューブを車体に取り付けるブラケット B を有する。インナーチューブ外面とアウターチューブ内面との間に軸方向に伸びる複数本の細材 W が介在している。アウターチューブ O U とブラケット B は、細材 W が介在する周方向位置からはずれた位置で相互に固定されており、細材が介在する周方向位置ではアウターチューブ外面とブラケットが離反している。ブラケット B がアウターチューブ O U の変形を拘束しないことから、ステアリングチューブの変位開始荷重を所望の範囲に調整するのに必要な部品の寸法公差が幅広く確保される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 インナーチューブと、そのインナーチューブに圧入されたアウターチューブと、そのアウターチューブを車体に取り付けるブラケットを有し、そのインナーチューブ外面とそのアウターチューブ内面との間に、軸方向に伸びる複数本の細材が介在しており、

そのアウターチューブとそのブラケットは、前記細材が介在する周方向位置からはずれた位置で相互に固定されており、前記細材が介在する周方向位置ではアウターチューブ外面とブラケットが離反していることを特徴とするエネルギー吸収式ステアリング装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はエネルギー吸収性能が安定したステアリング装置を簡単に実現する技術に関する。ここで「安定した」とはステアリング装置毎のばらつきが小さいことを言う。

## 【0002】

【従来の技術】 ステアリングシャフトが貫通するステアリングチューブをインナーチューブとアウターチューブで構成し、ステアリングシャフトにかかるエネルギーを両チューブが深く嵌り合うエネルギーに費やすことでステアリングシャフトにかかるエネルギーを吸収するステアリング装置が知られている。この種の装置では、インナーチューブとアウターチューブが相対的に変位し始めるときの荷重（以下変位開始荷重という）が所定の範囲内に調整されていることが求められる。ステアリングシャフトを構成するインナーシャフトとアウターシャフト間の変位開始荷重を簡単な構造で安定させる技術が、特開昭56-8755号公報や実開昭56-6669号公報に記載されている。これらの公報に記載の技術では、アウターシャフトとインナーシャフトの間にピアノ線等の細材を介在させて両者を圧入する。これによって、変位開始荷重が安定し、ステアリングシャフト毎のエネルギー吸収性能のばらつきが小さく押さえられる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記公報に記載の技術をインナーチューブとアウターチューブ間に適用すれば、簡単な構造でステアリングチューブの変位開始荷重を所定の範囲に調整できるように思われる。しかしながら、実際にはそうはならない。一つの理由は、上記公報に記載の技術では、インナーシャフトとアウターシャフト間に1本の細材を介在させるに過ぎない。そのため、周方向の一部ではインナーシャフト外面とアウターシャフト内面が直接に接触し、両シャフトの寸法公差や表面の仕上がり具合のばらつきが、ステアリングシャフトの変位開始荷重をステアリングシャフト毎にバラけさせてしまう。もう一つの理由は、アウターチューブの場合には車体に取り付けなければならないところ、その取

り付け構造がインナーチューブとアウターチューブの変位開始荷重をバラけさせてしまう。アウターチューブを車体に取り付ける場合、通常はブラケットが用いられる。このとき、アウターチューブ外面とブラケット内面の関係が、インナーチューブとアウターチューブ間の変位開始荷重に大きく影響する。例えば、ブラケット内面がアウターチューブ外面を強く拘束すれば、インナーチューブとアウターチューブ間の変位開始荷重は大きくなり、ブラケット内面がアウターチューブ外面を拘束しなければ、インナーチューブとアウターチューブ間の変位開始荷重は大きくならない。ブラケットがアウターチューブ外面を拘束する場合、拘束の程度がインナーチューブとアウターチューブ間の変位開始荷重に大きく影響し、変位開始荷重を所望の範囲内に収めようとすると、拘束の程度を厳しく管理することが必要となり、部品に許される寸法公差が非常に小さくなってしまふ。本発明は上記の問題の存在を発見したことから創作されたものであり、一つには、簡単な構造でインナーチューブ外面とアウターチューブ内面が直接には接触しないようにして変位開始荷重を安定させ、他の一つには、アウターチューブ外面とブラケット内面の関係がステアリングチューブの変位開始荷重に与える影響を小さくし、もって、車体に取り付けられた状態でのステアリングチューブの変位開始荷重を簡単に安定させることを目的とする。

## 【0004】

【課題を解決する為の手段と作用】 本発明のステアリング装置は、インナーチューブと、そのインナーチューブに圧入されたアウターチューブと、そのアウターチューブを車体に取り付けるブラケットを有している。そのインナーチューブ外面とアウターチューブ内面との間には、軸方向に伸びる複数本の細材が介在している。また、アウターチューブとブラケットは、細材が介在する周方向位置からはずれた位置で相互に固定されており、細材が介在する周方向位置ではアウターチューブ外面とブラケットが離反していることを特徴とする。

【0005】インナーチューブ外面とアウターチューブ内面との間に、軸方向に伸びる複数本の細材が介在していると、両チューブの変位開始荷重が安定する。即ち、インナーチューブの外径、アウターチューブの内径、インナーチューブ外面の仕上がり具合やアウターチューブ内面の仕上がり具合に少々ばらつきがあつて、インナーチューブとアウターチューブ間の変位開始荷重は安定する。これは、本出願人の一人が先に特願平11-239399号で出願したとおりである。

【0006】この発明では、さらに、アウターチューブとブラケットは細材が介在しない周方向位置で固定され、細材が介在する周方向位置ではアウターチューブ外面とブラケットが離反しているために、基本的には、アウターチューブとインナーチューブの関係にブラケットが影響せず、ブラケットによってアウターチューブとイ

ンナーチューブ間の変位開始荷重がばらつくことがない。本発明によると、車体に取り付けられた状態でのステアリングチューブの変位開始荷重を簡単に安定させることができ、エネルギー吸収特性を簡単な構造で安定させることができる。

【0007】

【発明の実施の形態】 次に本発明の実施の形態のいくつかを図面を参照しながら説明する。図1は組付け後のインナーチューブINとアウターチューブOUと細材Wの配置関係を模式的に示しており、インナーチューブINは断面円形の外形を備え、アウターチューブOUは断面円形の内形を備えている。アウターチューブOUの内径はインナーチューブINの外径よりも大きく、両者が同軸に嵌め合わされたときに両者間には周状の間隙Gが形成される。両チューブINとOU間の間隙Gには3本以上の細材Wが組付けられている。組付ける以前の細材Wの外径は前記した間隙Gの巾よりも大きく、3本以上の細材Wは前記間隙G内に押込まれている。3本以上の細材Wは、アウターチューブOUとインナーチューブINを同軸に保つ位置に配置されている。

【0008】細材Wは両チューブINとOUよりも柔らかいものであり、この結果、組付け前には断面円形であったものが、組付けによって塑性変形している。この逆に細材Wは両チューブINとOUよりも硬くてもよく、この場合には組付けによってチューブ側が塑性変形する。この場合、細材Wとしてピアノ線が好適に使用できる。両チューブINとOUと細材Wの全部が同じ硬度であってもよく、この場合には全部の部品が塑性変形して組付けられる。

【0009】図2と図3に示されるように、インナーチューブINとアウターチューブOUの圧入部の外側にブラケットBが固定されている。このブラケットBは、アウターチューブOUを車体に取り付けるためのものである。図3に示すように、このブラケットBは、2本の溶接線WEによってアウターチューブOUの外面に溶接されている。溶接線WEはチューブの軸に平行に伸びている。2本の溶接線WEの間でブラケットBはアウターチューブOUの外周方向に大きく湾曲し、溶接された状態で、アウターチューブOUの外周とブラケットBの内面の間には、クリアランスCが確保される。

【0010】図3に良く示されるように、溶接線WEは、細材Wが介在する周方向位置から外れた位置にある。細材Wが介在する周方向位置ではブラケットが存在しないか（車体側）あるいはクリアランスCによってブラケットBは離反している（運転手側）。ブラケットBはチルト機構を介して車体に取り付けられる。図示32は車体の一部であるインストルメントパネルであり、ボルト34でつるし金具33が固定されている。つるし金具33には紙面内で伸びる一対の長穴が設けられており、その長穴をスライドシャフト37の両端部が通過し

ている。スライドシャフト37はチルトレバー35とカム機構36に連携しており、チルトレバー35が紙面垂直方向に揺動することで長穴内をスライドする。即ち、スライドシャフト37は矢印38に示す方向に平行移動する。ブラケットBはスライドシャフト37の両端に固定されているので、スライドシャフト37が平行移動すればそれに伴って平行移動する。以上の機構によって、アウターチューブOUは、ブラケットBによって、車体32からの距離が一定範囲内で変化可能となるように車体32に取り付けられている。

【0011】ステアリングチューブの組付けの手順は、最初にアウターチューブOU外面にブラケットBを2本の溶接線WEに沿って溶接する。次いで、アウターチューブOU内にインナーチューブINと細材Wを圧入する。溶接線WEは細材Wが介在しない周方向位置に設けられている。また、アウターチューブOUとブラケットBが溶接された状態で、アウターチューブOUの外周とブラケットBの内面の間に十分なクリアランス、即ち、アウターチューブOU内にインナーチューブINと細材Wを圧入することによってアウターチューブOUの外周が膨出しても、膨出したアウターチューブOU外周とブラケットB内面の間にクリアランスCが残るように設定されている。

【0012】図4は比較例を示す。この場合、アウターチューブOUとブラケットBが溶接された状態で、アウターチューブOU外周とブラケットB内面の間にクリアランスを設けない。

【0013】図5は、縦軸にアウターチューブOUとインナーチューブINを圧入するに要する荷重を示し（変位開始荷重に相当する）、横軸に圧入代を示している。圧入代とは、インナーチューブ外面とアウターチューブ内周の間隙距離と細材Wの直径の差を言う。例えば、0.2mmの間隙に0.4mmの細材が圧入される場合、圧入代は0.2mmである。なお、圧入によって、前記したように、細材又はチューブの塑性変形が起こり、圧入代に等しいだけアウターチューブOUが膨出するわけではない。圧入代が0.2mmの場合、アウターチューブ外面は0.1mm程度膨出する。図4の場合、細材Wが介在する周方向位置においてアウターチューブOUの外周がブラケットBの内面によって拘束されているために、アウターチューブの膨出が拘束され、アウターチューブOUとインナーチューブINを圧入するに要する荷重が大きい。図4の場合、アウターチューブOU外周とブラケットB内面の間にクリアランスを設けないといっても、密着させることは困難であり、実際には100分の数mmオーダの隙間が存在する。しかしながら、この隙間はアウターチューブの膨出分に足らず、膨出との関係で言えばクリアランスがないといえる。図3の場合、細材Wが介在する周方向位置においてアウターチューブOU外周とブラケットB内面は離反

している為に、正確に言えば圧入時に生じるアウターチューブOUの膨出距離以上に離反しているために、アウターチューブOUの膨出が拘束されず、アウターチューブOUとインナーチューブINを圧入するに要する荷重は小さい。

【0014】図5に、許容される圧入荷重の幅を示す。図4の比較例による場合、圧入荷重を目標範囲内に調整する為には、圧入代を範囲Aの中に入るように管理しなければならない。図3の場合、範囲Bが許される。明らかに範囲Bは範囲Aよりも広く、図3に示す実施例による場合には、図4に示す比較例による場合に比して、圧入代に関係するアウターチューブOUの内径、インナーチューブINの外径、細材Wの直径等の寸法管理が緩やかでよいことが確認される。また、図4の比較例による場合には、圧入代がばらついたときに細材が切断されてしまうことがある。図3の実施例によると、細材の切断が防止される。

【0015】上記のように、本実施例では、先に溶接しておいて次に圧入する。逆に、圧入しておいて溶接することもできる。この場合にも、細材Wが介在しない周方向位置で溶接し、細材Wが介在する周方向位置ではアウターチューブOU外面とブラケットB内面が離反している関係で溶接することが必要である。溶接によってアウターチューブが歪むことが避けられないところ、上記の要件が満たされていると、溶接歪みがステアリングチューブの変位開始荷重に影響することが最小限度に押さえられる。本実施例のように、溶接後に圧入する方が好ましく、この場合には、溶接によってアウターチューブOUの寸法がバラけても、図5の許容幅Bが大きいことから、変位開始荷重を許容幅内に収めやすい。アウターチューブOUとインナーチューブINが寸法公差内でばらつくことが避けられないところ、圧入代を図5の許容幅A内に収めようとすると、太いアウターチューブOUには太いインナーチューブINを選択して用い、細いアウターチューブOUには細いインナーチューブINを選択して用いる必要があるのに対し、圧入代の許容幅がBまで広がると、アウターチューブに溶接歪みの影響がさけられないとしても、任意のアウターチューブOUに任意のインナーチューブINを用いることが可能となり、組付け作業が非常に簡易化される。

【0016】上記では、アウターチューブOUにブラケットBが溶接されて固定される場合を説明したが、ボルト締め、クランプ締め等によってアウターチューブOUにブラケットBを固定することもできる。この場合にも、細材Wが介在しない周方向位置でアウターチューブOUとブラケットBが接触し、細材Wが介在する周方向位置ではアウターチューブOUとブラケットBが離反している構造が好ましく、こうすることによって、所望の変位開始荷重に調整するに必要な部品の寸法公差が幅広く確保される。

【0017】図6～8は、ブラケットの各種変形例を示す。図6のブラケットは、車体側に大きく湾曲し、細材Wが介在する周方向位置ではアウターチューブOUとブラケットBが離反している。図7のブラケットは分割されており、細材Wが介在する周方向位置ではブラケットBが存在しない。図8は、図7の分離したブラケットをブリッジB1で接続したブラケットを示し、この場合にも、細材Wが介在する周方向位置ではアウターチューブOUとブラケットBが離反している。

【0018】アウターチューブ外面とブラケット内面を面的に密着させる場合、全面的に密着させることが困難で、わずかなクリアランスが存在する部位で溶接することが起こる。この場合、溶接強度が安定しない。本実施例では、アウターチューブとブラケットが周方向の2位置で相互に固定されるために、確実に接触している状態で溶接することができ、溶接強度が安定する。図7、図8において、C1はクリアランスを示し、元々クリアランスC1が予定されている為に、アウターシャフトとブラケットは溶接線WEに沿って必ず接触する。

【0019】

【発明の効果】本発明によると、アウターチューブとブラケットは、細材が介在する周方向位置からはずれた位置で相互に固定されており、細材が介在する周方向位置ではアウターチューブ外面とブラケットが離反していることから、インナーチューブとアウターチューブを細材を介して圧入するときに、ブラケットがアウターチューブの変形を拘束しないことから、ステアリングチューブの変位開始荷重を所望の範囲に調整するに必要な部品の寸法公差が幅広く確保される。即ち、ロバストな技術が実現される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 インナーチューブとアウターチューブが細材を介して圧入された様子を模式的に示す。

【図2】 インナーチューブとアウターチューブが細材を介して圧入されたステアリングチューブがブラケットによって車体に取り付けられた状態の縦断面を示す。

【図3】 図2の横断面を示す。

【図4】 比較例の図3に対応する図を示す。

【図5】 圧入代と圧入荷重（変位開始荷重）の関係を、図3と図4の場合を対比して示す。

【図6】 ブラケットの第1変形例を示す。

【図7】 ブラケットの第2変形例を示す。

【図8】 ブラケットの第3変形例を示す。

【符号の説明】

IN：インナーチューブ

OU：アウターチューブ

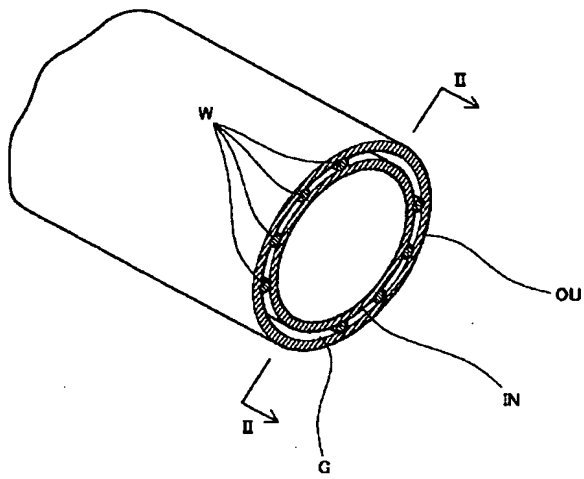
W：細材

B：ブラケット

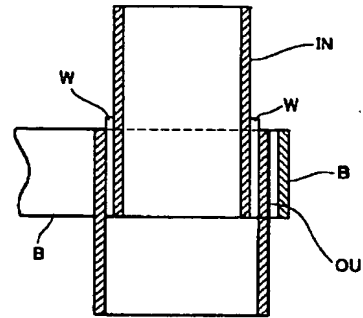
C：クリアランス

WE：溶接線

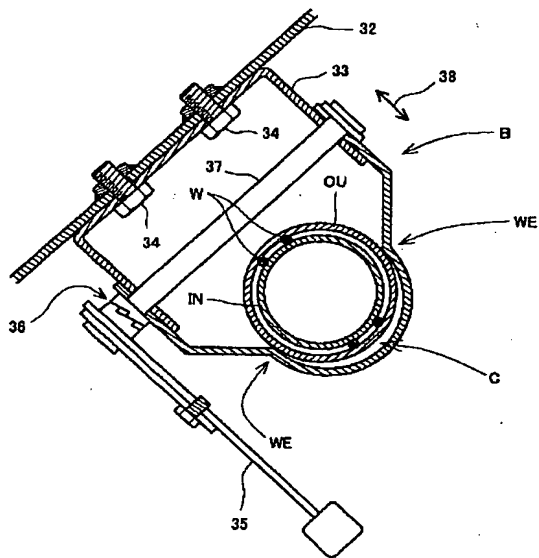
【図1】



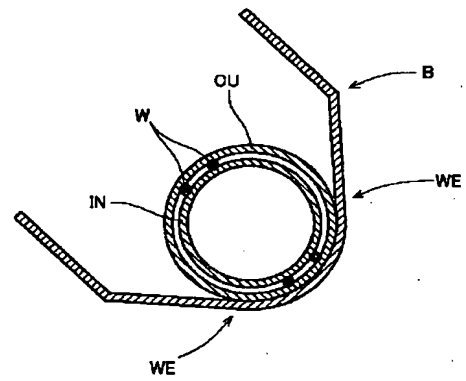
【図2】



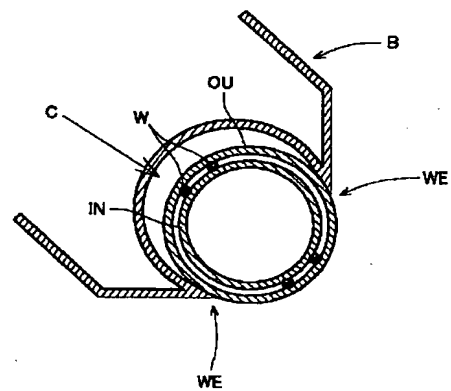
【図3】



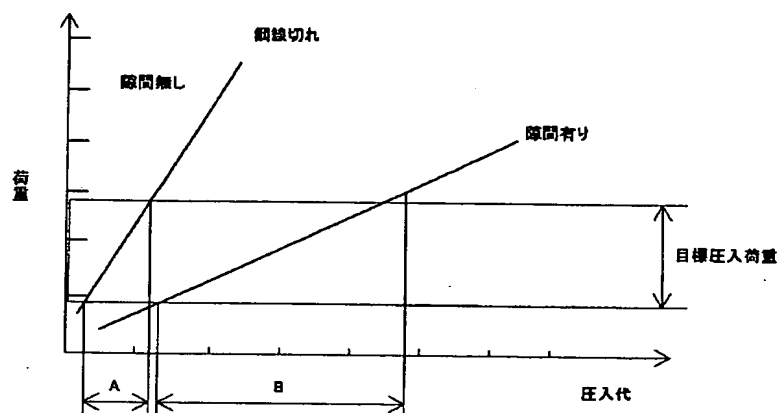
【図4】



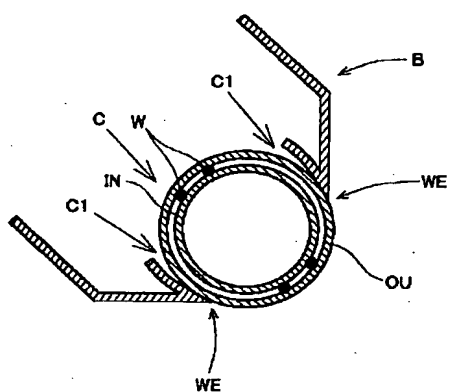
【図6】



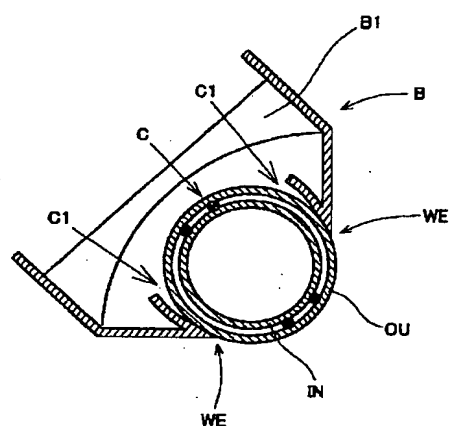
【図5】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 岸田 文夫  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内

(72)発明者 田野 淳  
大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号  
光洋精工株式会社内  
Fターム(参考) 3D030 DE22 DE32